Advisory Council on Science and Technology

Conseil consultatif des sciences et de la technologie

SUPPORTING DOCUMENT 3

Profile of the

Automotive Sector

Prepared for the Expert Panel on Skills
by Dan O'Hagan

1999

Canada

101-00208/

PROFILE OF
THE AUTOMOTIVE SECTOR

Advisory Council on Science and Technology
Expert Panel on Skills

This publication is also available electronically on the World Wide Web at the following address:
http://acst-ccst.gc.ca/skills

This publication can be made available in alternative formats upon request. Contact the Information Distribution Centre at the numbers listed below.

This document is part of a series of research documents that constitute background material for *The Report of the Expert Panel on Skills*. For additional copies of this publication, available on CD-ROM, please contact:

Information Distribution Centre
Communications Branch
Industry Canada
Room 205D, West Tower
235 Queen Street
Ottawa ON K1A 0H5

Tel.: (613) 947-7466
Fax: (613) 954-6436
E-mail: **publications@ic.gc.ca**

© Her Majesty the Queen in the Right of Canada (Industry Canada) 2000
Cat. No. C2-467/2000-28E-IN

Abstract

The automotive industry, including vehicle assembly and parts production, is a key component of the Canadian economy, contributing about 12 percent of manufacturing gross domestic product (GDP), providing roughly 160 000 jobs (1997 figures) and generating a large surplus on international trade. The industry is the largest single destination of capital investment in plant and equipment in the total Canadian manufacturing sector.

The industry faces a number of challenges in coming years, including economic and market pressures resulting from the globalization of production, and technological issues from the need to reduce fuel consumption, vehicle weight and environmental impacts.

The industry is coping well with these economic and technological issues, and continues to grow, though it will need to address two challenges. The first is to retain its productivity and cost advantage in the assembly sector over U.S. production facilities that lead large auto makers to maintain high levels of investment in Canada. The second is to ensure that levels of design, research and development capability in the parts sector, especially the Tier 2 parts sector, are high enough to ensure a continuing flow of supply contracts from the Tier 1 companies and the major vehicle assemblers.

Both of these challenges require that the industry meet its critical skills needs. In the assembly sector and the larger parts companies the key issues are in design and research and development activities, and in dealing with impending shortages in a range of production-related specialties. This means replacing the large numbers of skilled workers and production specialists such as engineers who are likely to retire over the next two to seven years. For the smaller parts companies, the challenge is to maintain or raise the level of technological sophistication and design capability to ensure sustained sourcing opportunities with the assembly and larger parts companies, and position them to grow into complete system (Tier 1) suppliers.

Both industry and educational institutions have begun to fill these skills needs, with a range of co-op and full-time programs devoted to skilled trades and technologies as well as to managerial and related skills. Whether or not these initiatives will be sufficient to deal with the industry's human resource needs over the next decade remains to be seen.

Contents

Abstract iii

INDUSTRY SECTOR CHARACTERISTICS 1

The Challenge Of the Future 1
Economic and Market Pressures 1
Regulatory and Environmental Issues 2
Technological Issuues 3
Social and Demographic Situation 4
Current Situation 5

MANAGEMENT PRACTICES 8

Employment 8
Skilled Work Force 8
Engineering and Technical Personnel 9
Demographics 9
Pay and Benefits 9
Quality Initiatives 10
Training Capacity 10

CRITICAL SKILL NEEDS AND GAPS 11

Skill Needs 11
Skill Gaps 11

RECRUITMENT, TRAINING AND DEVELOPMENT PATTERNS 12

Recruitment 12
Training and Development 13

OVERVIEW: KEYS AND OBSTACLES TO SUCCESS 13

BEST PRACTICES AND CASE STUDY PROFILES 14

APPENDIX I: SOURCE DATA 16

Web Sites 18
Interviews 18

INDUSTRY SECTOR CHARACTERISTICS

The Challenge of the Future

The single most important factor affecting investment and jobs in this sector in recent years has been the industry's competitive advantage in terms of productivity, labour costs and quality. The industry has invested heavily in new equipment and processes in recent years, with the result that production facilities involved in vehicle assembly and the larger parts plants are regarded as significantly more productive than equivalent plants in the United States.

Recent estimates undertaken for the Automotive Competitiveness Review suggest that Canadian vehicle assembly plants enjoy a 25 to 30 percent advantage in terms of labour costs. This advantage is attributed to higher productivity, lower wage costs, and factors such as medicare and other social programs that allow companies to socialize employee benefit costs.[1]

Cost-related issues such as these will continue to affect investment decisions in coming years. Measures to ensure that the industry retains its overall cost advantage will be key to its ability to thrive. This is particularly true in a knowledge-based economy, where human capital, innovation, and the continuous development and diffusion of technology are critical to maintaining competitiveness.

Economic and Market Pressures

Globalization means that an increasing proportion of automobile, truck and bus production, including parts, is undertaken through international trade channels. Most large auto, truck and bus companies now produce several lines of "world vehicle" that involve common platforms with internationally sourced components. This further contributes to the rationalization of both assemblers and suppliers, and transforms the relationships among them. As a result, in all segments of the industry, there is significant pressure to lower costs while ensuring quality. This pressure is particularly acute for parts suppliers who must compete with offshore suppliers not only in the Canadian market, but also in markets abroad, as assemblers increasingly look to Tier 1 suppliers to follow them as they build facilities in developing markets.

[1] Of the 10 most efficient car assembly plants in North America, in terms of the hours of labour needed to assemble a car, four are in Canada (ranked second, fifth, seventh and tenth). Of the 10 most efficient truck assembly plants (which includes pickups, sport utility vehicles and minivans), one is in Canada, ranked 10th. It should be noted that labour productivity is a result of a combination of factors, including efficiency of the capital used in the process. On average, labour costs in North America are 15 to 20 percent of the overall cost of producing a vehicle. (Source: *Harbour Report*, 1998.)

Global over-capacity in auto assembly may result in further plant closures in the next few years, particularly in North America. Major mergers among auto makers are already influencing how the industry responds to over-capacity and the ongoing battle for market share.

Cost pressures are also driving the changing relationships among vehicle makers and their suppliers. These changes include more outsourcing, a move to modular assembly plants that integrate system suppliers into the assembly line, and more research and design work being shifted to major (Tier 1) parts suppliers, resulting in mergers and consolidation. This may have an impact on skills needs in the parts sector as more technological demands are being placed on both Tier 1 and Tier 2 suppliers.

As a result of consolidation, Canadian-owned parts companies, especially Tier 2 (smaller) suppliers, will feel more intense competitive pressures, for example, when merged Tier 1 companies must rationalize their combined supplier bases to retain only the best companies.

Canada's bus-making sector is affected by declining ridership, production over-capacity, an ageing population, new government regulations and decreasing government funding; all contribute to a reduced demand for urban transit and standard school buses.

The urban bus market is in a more rapid transition to new (low floor) bus designs than originally anticipated. New bus designs will feature the extensive use of advanced materials, as manufacturers try to increase the durability of their products, reduce weight to meet stricter emissions standards and reduce total expenses over the life cycle of the vehicle.

Regulatory and Environmental Issues

The Kyoto Protocol to the UN Framework Convention on Climate Change, which obligates Canada and other nations to reduce greenhouse gas emissions significantly by 2010, presents further challenges and opportunities for the industry. Climate change commitments will continue to be significant drivers of government science and technology policy as well as industry research and development (R&D) efforts, particularly with respect to the development of environmentally sustainable technologies. For example, Canada's leadership in hydrogen fuel- cell technology is setting the standard for clean propulsion systems of the future, and could position Canada to capture a substantial portion of the world market.

There are continuing pressures to reduce fuel consumption for economic and environmental reasons. The Clean Car initiative in the United States, in which most major vehicle and parts companies participate, has a goal of achieving fuel economies that are three to four times as low as current levels. This will mean new electronics, new powertrains, new materials, new production processes and equipment. Some Canadian parts companies are involved, but smaller companies may lose out as a result of these kinds of initiatives.

Safety and emission standards are harmonized between Canada and the United States, but still present a problem for exports to non-NAFTA (North American Free Trade Agreement) countries. The Automotive Dialogue has been established under the Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC)'s voluntary sectoral liberalization initiative. One of the objectives of the Automotive Dialogue is the harmonization of standards and regulations among APEC economies. Canada is also actively pursuing agreement on global technical regulations through the United Nations Economic Commission for Europe, Working Party 29.

The plastics industry is expected to benefit from the move to lighter vehicles that is resulting from environmental pressures, but will need to maintain high levels of R&D in order to compete. It will also have to deal with environmental issues such as solid waste management, challenges to the use of PVC, and possible links between plastics and endocrine disrupters.

The management of post-consumer rubber waste continues to be an important issue for the rubber industry. While most of the attention has focussed on scrap tires, all large-volume rubber products will ultimately face the problem of dealing with waste and discarded material.

Since 1965, qualified bus vehicle assemblers have operated under the Auto Pact. However, factors such as the *Buy America Act*, which requires final assembly in the United States and at least 60 percent total U.S. content, biases bus-purchasing decisions. As a result, Canada's bus industry operates on a partially rationalized basis only, and is faced with having to compete in the U.S. market under these terms in order to maintain its manufacturing base in Canada.

In every major market, government policy has an important impact on bus production and sales through technical standards regulation, environmental requirements, urban transit authority funding, school bus purchases, local product preference, intercity carrier regulations and special needs such as handicap access.

Technological Issues

The relatively low level of R&D investment is mentioned in most discussions of this industry. That is, the Canadian industry uses advanced technology but obtains much of it through technology transfer. This is especially true in the assembly sector.

New technologies such as rapid prototyping reduce the design time for parts and vehicles, putting more pressure on smaller parts producers to modernize, and invest in new machinery and processes. The design time for a complete new vehicle has decreased from five to seven years, to three to four years and continues to decrease. The design time of Japanese manufacturers is less than that of North American manufacturers, which puts pressure on both North American assemblers and North American parts producers to change technologies and processes. Also, as responsibilities for design, engineering and innovation are being increasingly passed down from the assemblers to the supplier sector, parts companies must invest even more in technology and

skills enhancement.

New warehousing and communications technologies such as electronic data interchange (EDI) and electronic commerce are having a significant impact along the entire automotive supply chain, and may affect the entry level skills required of those working in the industry.

The Canadian bus manufacturing industry is currently the technological leader in North America in terms of low floor design, alternative fuels, and hybrid and fuel-cell technology. However, the U.S. government has provided extensive support to the development of a new generation bus design with R&D funding assistance through its Department of Energy.

In the rubber industry, thermoplastic elastomer technology is producing significant improvements in productivity and product quality. The alternative substances produced by this technology behave like rubber, but under appropriate conditions can be processed like plastics, and may replace rubber for components such as seals, gaskets, hoses, flexible tubing, coated fabrics, boots on steering columns, sheeting, weather stripping, conveyor belting and air ducts in automobiles. This development may require major new investments by rubber companies in order to sustain and develop new markets.

In the plastics industry, rapid technological change is significantly increasing the minimum needed to stay in the market. Although the industry leaders conduct significant amounts of R&D, many companies do not, and as a result may suffer in terms of competitiveness.

Social and Demographic Situation

The major demographic issue is the approaching retirement of a large portion of the automotive work force, including skilled tradespeople and technologists. Shortages are forecast in key trades such as general machinists, tool and die makers, mould makers, millwrights, and industrial electricians. These skilled trades are identified as critical for a range of metal fabricating and manufacturing sectors, which means that the industry will have to compete for a limited supply of skilled tradespeople.

The research conducted for the Automotive Competitiveness Review suggests that the skills shortage will be felt most acutely in small and medium-sized enterprises (SMEs) that produce parts for the industry. This is where Canadian ownership is highest. SMEs typically offer lower wages and fewer training opportunities, and often lose their skilled workers to better-paying companies.

The industry's ability to recruit young people is somewhat limited by the lack of awareness in schools and among highly trained workers of the range of challenging jobs available in this industry, including the fact that many jobs employ advanced technology.

Corporate governance is an issue in the sense that most investment and marketing decisions are made by the large foreign-owned companies that dominate the industry. This is likely to persist as the move continues to standardize vehicles around a few platforms that can be produced globally.[2]

Current Situation

Definition and Size

The automotive industry, as defined for the purposes of this report, includes the assembly of light vehicles (autos, small trucks, minivans and sport utility vehicles); parts and accessories (original equipment makers, or OEM, and aftermarket and replacement parts firms); and truck, bus and heavy vehicle assembly, including some conversion of heavy vehicles for specialized use.

Table 1: Auto Sector by Segment

Industry Sector	Shipments	Plants
Light duty vehicles	$56 billion 2.5 million vehicles	15 assembly plants*
Heavy duty vehicles	$2 billion annually 30 000 vehicles annually	14 assembly plants producing buses and trucks
Vehicle systems, components, parts	$25.4 billion	More than 550 OEM, and roughly 1000 including aftermarket production

*Excluding Volvo plant in Nova Scotia, which is now closed.

Source: Industry Canada, *Statistical Review of the Canadian Automotive Industry,* 1998. All figures are for 1997. Figures do not include shipments of roughly $1.8 billion in tires and tubes in 1997.

Globally, this industry produced some 51 million vehicles annually in the mid-1990s, and Canada is the sixth largest producing nation. While Canada accounts for 16 percent of North American production of light duty vehicles, it accounts for only 8 percent of North American motor vehicle sales.

[2] For instance: In 1998, GM announced that it would divide up its engine and transmission development among four engineering centres. A European powertrain centre in Ruesselsheim, Germany, is responsible for small gasoline engines and transmissions. A North American powertrain centre in Pontiac, Michigan, is in charge of large car and truck gasoline engines and automatic transmissions. Saab Automobile, Alberta, leads GM work on turbochargers for gasoline engines. Finally, all diesel development is assigned to Isuzu Motors Ltd. in Japan. The idea is to take advantage of expertise in regional pockets of a vast corporation and transfer the resulting technologies and design throughout the organization. (Source: Greg Gardner, "Global growing pains: GM Powertrain reshuffles responsibilities," *Ward's Auto World*, Vol. 34, March 1998, p. 42.)

Trade

The Canadian automotive industry has grown significantly in the past 30 years since the Auto Pact, and is fully integrated into the North American market following implementation of the Canada–United States Free Trade Agreement (FTA) and NAFTA. Some 87 percent of Canada's light vehicle production is exported, primarily to the United States.

The industry overall generates a significant surplus on international trade, made up of a large deficit on parts (roughly $17 billion in 1996 and $20 billion in 1997) and a larger surplus on vehicles (roughly $31 billion in 1996 and $31 billion in 1997).[3]

The overall balance on automotive trade with the United States was roughly $12 billion in 1997. Canada's deficit on automotive trade with Japan was roughly $4 billion in 1997. Canada also had an overall deficit on automotive trade with Mexico in 1997 of $3.4 billion, a figure that has been increasing with the implementation of NAFTA. The deficit on automotive trade with Mexico was $674 million in 1989.[4]

Canada accounts for about 16 percent of North American light vehicle and parts production, more than 70 percent of North American bus production, and about 30 percent of the North American heavy duty truck market.

Investment

The automotive industry is the largest single generator of capital investment in plant and equipment, accounting for about 20 percent of manufacturing investment, and about 12 percent of overall manufacturing gross domestic product (GDP).

The automotive sector has the highest level of foreign direct investment in the Canadian economy, of which roughly 86 percent is from the United States, 7 percent from Europe, and 6 percent from Japan. Virtually 100 percent of the assets of the vehicle assembly sector is foreign-owned. Light vehicle assembly is heavily concentrated in Ontario, with 14 assembly plants, and there is one plant in Quebec.

Parts production is similarly concentrated in Ontario, with some production in Quebec, and a smaller amount in British Columbia and Manitoba. Some 43 percent of parts firms have fewer than 50 employees; more than three quarters have fewer than 200 employees; less than one quarter of the firms account for just under 80 percent of shipments and 70 percent of jobs.

---

[3] Source: Industry Canada, *Statistical Review of the Canadian Automotive Industry*, 1998.
[4] Source: Industry Canada, *Statistical Review of the Canadian Automotive Industry*, 1998.

The Bus Industry

The Canadian bus assembly and components industry is made up of 10 major companies, most of which have plants in both Canada and the United States. There are two intercity, one mini-bus, three urban transit and four major school bus manufacturers. Two companies are located in Manitoba, four in Quebec and four in Ontario.

The intercity and urban transit bus manufacturing sub-sectors are estimated to have about 70 percent of the North American bus market, and Canadian school bus manufacturers have about 11 percent of the North American market.

In contrast to the high-volume car assembly lines, bus plants are low-volume assembly operations and are not highly automated. All three bus manufacturing sub-sectors in Canada are profitable, and the bus market is mature and stable.

The economies of bus manufacturing make every assembler dependent on major independent systems suppliers who gain their economies of scale primarily from supplying the heavy truck manufacturing industry in North America and thus exert a high degree of influence over bus manufacturers.

Bus production in Canada exceeds domestic needs, and exports are sold only in the United States. As a result, most of the Canadian bus manufacturing industry is strongly influenced by U.S. government policies, regulations and subsidies.

Plastics

The plastic products industry includes some parts makers that produce plastic components for the auto industry, and the value of plastic products is reflected in the sales of finished vehicles. The plastics industry is composed of a large number of small establishments that are fully rationalized on a North American basis, but the degree of foreign ownership is less than in other sub-sectors that supply the automotive industry.

Union Matters

The vehicle assembly sector is about 75 percent unionized, because of virtually 100 percent unionization rates in the "big three" vehicle assemblers and their captive parts plants. The Japanese assembly plants are not unionized, except for the CAMI plant, which is a joint venture involving Suzuki and General Motors.

The independent parts sub-sector (i.e. other than the assemblers'captive parts plants) is about 45 percent unionized, while the specialty vehicles sub-sector (which includes heavy trucks,

buses, railway equipment, agricultural implements) is about 50 percent unionized. The rubber industry is highly unionized, and the plastics products industry is only about 10 to15 percent unionized.

Canadian Auto Workers (CAW) is the largest union in the sector, and is found in all parts of the industry. Other unions representing significant numbers of workers include the International Association of Machinists (IAM) and the United Steelworkers of America — Canada.

Industry Associations

Major business associations in the sector include Canadian Vehicle Manufacturers' Association (CVMA), representing the 'big three" vehicle assemblers; Japan Automobile Manufacturers Association of Canada (JAMA), which represents Honda, Toyota and Suzuki; Automotive Parts Manufacturers' Association (APMA), which represents the independent OEM parts makers; Automotive Industries Association of Canada (AIA), which represents makers of aftermarket parts and accessories; the Canadian Urban Transit Association (CUTA), which represents bus assemblers; and the Canadian Tooling and Machining Association, which represents the tooling industry (tools, dies, moulds, jigs, fixtures, gauges, machinery, machining systems, robotics, automation equipment, models, patterns, general jobbing machine shop products and cutting tools).

MANAGEMENT PRACTICES

Employment

Employment in the manufacturing sector of the Canadian automotive industry has remained relatively constant since 1985, while output has increased significantly, as a result of productivity increases.

The majority of employment in both parts and assembly is in Ontario, where the bulk of manufacturing facilities exist. However, Manitoba and Quebec have some employment in bus and truck production, and there is one auto assembly plant in Quebec. In parts, almost all of the large Tier 1 production and employment are concentrated in Ontario, with a smaller concentration in the Montréal area. Tier 2 suppliers are important in the Manitoba economy as well.

Table 2: Auto Sector Employment by Segment

Business Segment	1965	1985	1996	1997
Vehicle assembly	43 000	57 000	50 000	51 000
Parts and components, including aftermarket	3 000	84 000	102 000	92 000
Truck body and trailer	5.000	11 000	15 000	16 000
Total	80 000	152 000	167 000	159 000

Source: Industry Canada, *Statistical Review of the Canadian Automotive Industry*, 1998. Figures for 1997 are derived from the Survey of Employment, Payrolls and Hours (SEPH); previous figures are from the Census of Manufacturers.

Changes in the relative size of the vehicle assembly and parts sectors are partly due to the fact that manufacturers have outsourced parts and components, and have sold off some parts production to independent producers.

Skilled Work Force

The 1985 *Report of the Automotive Industries Task Force* found that roughly 12 percent of hourly workers in the vehicle sector and 13 percent of hourly workers in the parts sector could be defined as skilled workers — those requiring two or more years of training. No data exists on the current work force in the auto industry based on the same definition.

Recent member surveys by the APMA suggest that about 8 percent of the hourly paid work force in the parts manufacturing sector are skilled tradespersons such as mould makers, pattern makers, tool and die makers, industrial electricians and millwrights.

Shortages are current and projected over the next two to seven years in most of these skilled trades. Apprenticeship programs in these trades are well developed and widely used, although the

number of certifications appear to fall short of the number of positions available. The auto industry competes with other industrial sectors, especially the metal fabricating and related industries, for many types of apprenticed trades.

Engineering and Technical Personnel

There is no data available on the employment of highly skilled scientific and engineering personnel in assembly and parts, but the numbers are assumed to be considerably below those in other industries, where higher levels of domestic R&D is conducted.

The *Report on the Automotive Industries Task Force* noted that roughly 22 percent of the work force in the manufacturing sector was composed of salaried workers, including managers, clerical workers, and scientific and engineering personnel; and another 17 percent were technical personnel, including computer, electronic, robotic, laboratory and other technicians and technologists. Since these surveys reflect the work force and work practices of the mid-1980s, it is not clear whether or not these proportions can be taken as currently applicable. Policy work relating to highly skilled personnel in this industry would benefit from more recent estimates.

Demographics

Overall, women make up about 11 percent of GM's work force, and this is probably typical of the other auto makers, at least within the "big three."[5] Estimates of other demographic characteristics in assembly and parts are not available, and there is no particular indication that the age distribution of the automotive manufacturing work force is different from manufacturing as a whole.

Recent downsizings, especially those involving semi-skilled production workers, have largely been accomplished through early retirement programs, which are virtually universal in the unionized sector. At the same time, some expansion has taken place (for instance, the Chrysler expansion in Bramalea, Ontario). As a result, the proportion of the semi-skilled production work force aged 55 and over is probably less than in manufacturing as a whole.

[5] Source: Tanya Gadzik, "A firm believer in teamwork: Maureen Kempston Darkes," *Ward's Auto World*, Vol. 32 , April, 1996, pp. 36-37.

Pay and Benefits

The unionized sector of this industry has been characterized by numerous initiatives in work environment innovations, including innovations in pensions and benefits, shorter work time experiments, and phased retirement.

Wages and salaries are generally higher than for manufacturing as a whole, and are heavily affected by collective bargaining. In the unionized vehicle assembly sector, average hourly wages exceed $25 per hour, some 65 percent higher than the economy-wide average, and about 25 percent higher than in manufacturing as a whole. These wages and benefits are set exclusively through collective bargaining, and generally have an impact on non-unionized segments of the industry as well.

The average hourly wage in the parts sector is roughly $17 to $18, with wages in the unionized sector being higher than in the non-unionized sector, although the differential among smaller parts companies is not large.

The average hourly wage in the specialty vehicle segment (heavy trucks, buses, railway equipment, agricultural implements, and other specialty vehicle producers) was slightly more than $16 per hour in 1996 — somewhat lower than in other transportation equipment manufacturing sectors. However, for this sub-sector, wages vary widely across industries. They are higher in heavy truck and bus, and lower in the truck body and agricultural implements areas, especially in the relatively large number of non-union facilities in these industries.

Hourly wages in the plastic products industry tend to be lower than in other manufacturing industries, and considerably below the average hourly wage in auto manufacturing as whole.

Quality Initiatives

The industry put forward numerous initiatives in new work practices and processes, including Total Quality Management (TQM), just-in-time production and cellular manufacturing. In fact, most of the early initiatives of these types originated in this industry, and literature on these practices is extensive.

The major North American vehicle companies have cooperated on an industry-specific version of ISO 9000, known as QS 9000. This system has been widely introduced in the industry and has had a major impact on work organization and quality standards.

Most major (Tier 1) parts producers now adhere to the QS 9000 standard as a condition of supply contracts with the major vehicle assemblers, and QS 9000 standards are gradually spreading among Tier 2 suppliers. The adoption of this standard is likely to have an impact on work

practices and minimum skill levels. Moreover, whether or not they are able to adhere to the standard will affect the smaller parts producers' ability to stay in the market.

Training Capacity

Evidence from interviews with industry officials and from industry literature indicates that both the assembly and parts sectors place a high priority on a steady supply of trained workers. Firms regard the impending shortage of skilled tradespersons as the single most important impediment to the industry's ability to grow over the next two to seven years.

In an effort to address anticipated shortages, the industry has engaged in a number of cooperative efforts with universities, colleges and high schools to develop training programs.

Most of the larger companies have in-house training programs devoted to employee training and upgrading. Interviews with industry officials suggest that a large percentage of companies in this sector are active in accepting apprentices in a range of skilled trades.

Larger companies such as the "big three," Japanese manufacturers and Tier 1 companies such as Magna have also developed their own in-house management development systems. These initiatives are described in the section entitled "Best Practices and Case Study Profiles."

CRITICAL SKILL NEEDS AND GAPS

Skill Needs

Both assembly and parts companies require a relatively highly skilled production work force, and training and skill upgrading are closely related to the ability to maintain competitive facilities. Much of this training, especially of production staff, is done in-house and often to proprietary standards. For a broad range of production jobs, an industry-wide occupational standard does not exist; however, this issue is under discussion within provincial jurisdictions.

As a result of the adoption of more sophisticated equipment and processes, minimum literacy and numeracy standards for some of these jobs are increasing, even for assembly line production jobs.

Interviews with industry officials on behalf of the Panel in the late spring of 1999 suggest that the need for design and engineering employees is growing, particularly among Tier 1 and 2 companies. The supply of persons with the required technical skills is adequate, but firms seek those who combine technical excellence with good management and interpersonal skills. The supply of those who possess the full package of desired skills is more limited.

In the plastic products industry, there are current shortages of process engineers, set-up people, mould and die makers, and maintenance personnel. A recent study projects that, without corrective action, this imbalance will become greater. Throughout the industry, a large number of the lower-skilled machine operators lack basic skills in polymer science, computers, communications and mathematics — all of which are becoming increasingly important. Industry Canada reports suggest that some segments of the industry appear to have minimal commitment to training. Although the plastic products industry has been making some progress in these areas, the consensus is that the momentum must be maintained and efforts expanded, as the industry continues to raise its level of technological sophistication.

Skill Gaps

The impending shortage of skilled tradespeople is the single most important issue in this industry. The APMA estimates that in Ontario the demand for skilled trades in the overall manufacturing sector over the next two to seven years will be about 35 000, of which the educational and apprenticeship system is capable of supplying only 20 000. The APMA estimates that, of the resulting shortfall of 15 000, roughly one quarter will occur in the automotive industry, with the remaining shortfall absorbed by other industrial sectors.[6]

[6] Source: APMA figures, used in the presentation by Ann Herten to the APMA conference.

It takes roughly four years of post-secondary training and experience to certify most skilled trades. Industrial electricians, for instance, require four and a half years of apprenticeship in addition to several formal courses, usually offered by community colleges. Industrial millwrights, mould makers, pattern makers, and tool and die makers, require similar periods of training and apprenticeship.

Interviews with industry officials suggest that the skills most difficult to find among design and engineering employees are project management, problem-solving, and budget management/cost control. Most companies expect to train personnel in these skills.

An issue not discussed in the literature is whether or not the lack of managerial skills and training impedes the industry's ability to improve productivity. The literature on work organization suggests that the successful introduction of programs such as lean production, just- in-time inventory, and TQM depends on buy-in and cooperation from management, especially front-line supervisors.

Interviews with industry officials suggest that shortages of managerial skills constrain productivity growth. Several companies in the industry, including General Motors, Ford and Chrysler, have reacted to this problem by setting up in-house management development programs. Magna, a Tier 1 parts supplier, has recently established an in-house management development training program.

RECRUITMENT, TRAINING AND DEVELOPMENT PATTERNS

Recruitment

Industry representatives feel that attracting youth into the industry, and into the skilled trades used in the industry, is an important issue. However, analysis has shown that there is little awareness in schools and among highly trained technology workers of the career opportunities in the automotive industry. This lack of awareness alone can limit the industry's ability to attract young people and encourage them to acquire the basic entry-level skills needed to work with the advanced technology employed in the sector.

Industry representatives suggest that current immigration policies make recruiting skilled workers from abroad difficult, because of problems associated with the immigration of spouses and families. The recognition of skills and certification from non-Canadian sources is also a problem for which no solution has yet been found. Further, there are no firm estimates of the numbers involved.

Training and Development

Given the large numbers of unskilled or semi-skilled production workers in the manufacturing sector of this industry, much training is done on the job, but cooperative skills training programs with secondary and college-level institutions are becoming more common. Most large vehicle companies, and some larger parts companies, have in-house training facilities for both technical and management skills.

A major effort, much of it in cooperation with the union, is currently being undertaken to upgrade production workers' foundation skills of literacy, numeracy, and English and French as second languages. The largest union in the sector, the CAW, operates an active educational program, much of which is directed at foundation skills and health and safety. The unionized sector of the industry in Ontario is a major user of programs such as Basic Education and Skills Training (BEST), offered by the Ontario Federation of Labour.

Given the rising minimum standards for literacy and numeracy, the proportion of employees whose first language is neither English nor French is an important issue. No reliable estimates are available on the language profile of the work force, although recent census material may be useful in this regard.

In the United States, numerous specialized higher education facilities exist (for instance, the General Motors Institute, GMI, which awards basic and advanced degrees in automotive engineering); established institutes such as MIT, Caltech and Wayne State University have specialized programs for training advanced automotive personnel. Although such an extensive

training infrastructure does not exist in Canada at this level, most parts of the Canadian industry have access to these U.S. facilities. Furthermore, some advanced research and training institutes have been established in recent years, most notably the University of Windsor Automotive R&D Centre, which pursues niche research in new automotive technologies. Associated with this, Chrysler Canada has recently established new research chairs in alternative fuels and in design at the University of Windsor. Ford Canada, with the Natural Sciences and Engineering Research Council (NSERC), has established the Ford/NSERC Industrial Chair in Light Metals Casting Technology at the University of Windsor to promote advanced research and graduate training in this area.

OVERVIEW: KEYS AND OBSTACLES TO SUCCESS

The Canadian automotive industry is competitive and in a strong position to grow and prosper over the next few years. Employment, production and investment are currently at record levels. However, a number of significant issues must be addressed to ensure that the industry is able to maintain its productivity and cost advantage, both of which are essential to continued investment and growth.

Most segments of the industry have ready access to modern equipment and process technology because of the high level of foreign control and the global nature of the large companies that dominate this industry. To meet the challenge of rapidly evolving technology, however, the industry will have to focus on ensuring that workers are able to upgrade their skills or develop new skill sets. Solutions will involve innovative approaches to on-the-job training, such as distance learning, and making sure that these approaches are accessible to smaller companies.

Although there are clearly some skill shortages at the managerial level, as well as in the highly advanced specialties in science and engineering, the most pressing issue is the supply of skilled trades. In particular demand are skilled tradespersons who are able to integrate competency in industrial skills and trades with the ability to use advanced computer technology. A new generation of skilled workers is urgently needed to continue to support the growth of this industry.

Success in ensuring that Canada's automotive work force and skills pool continue to represent a competitive advantage for the industry is also dependent on raising the level of awareness of the career opportunities available in the automotive industry. This can be achieved by engaging all stakeholders — industry, unions, governments, educators, counsellors and parents — in a concerted effort to promote these opportunities and attract young people to the industry.

BEST PRACTICES AND CASE STUDY PROFILES

Because most R&D and design work in this industry is not done in Canada, educational programs for advanced personnel are not yet as well developed in Canada as in other countries such as the United States and Germany; however, they do exist. Co-op and apprenticeship programs are well developed and widely used.

The Windsor Experiment refers to a number of activities carried out by Chrysler Canada with government and educational institutions. Activities include benchmarking best practices in training and education in Europe in order to apply them to skills development programs in Canada. An example of initiatives that have come out of the Windsor Experiment include the Automobile Manufacturing Skills Initiative (AMSI), at St. Clair College, supported by Chrysler, the CAW and the federal government. It includes on-the-job and off-the-job learning programs and combines industry-specific knowledge with skills development and advanced computer technologies. The program will give participants a community college diploma in electronics engineering technology and an industrial electrician apprenticeship certificate.

A wide variety of co-op programs are in use in the industry, for example at Georgian College, which houses the Centre of Expertise for Automotive Parts Design and Manufacturing Technology. The centre is a collaborative partnership between business and industry, governments, the education and training sector, and the R&D community. The program, when fully operational, will have the capacity to turn out 90 graduates per year in automotive manufacturing, 90 in auto parts design, 120 in tool and die, and 300 in advanced engineering design. The college will also provide customized training and upgrading workshops and seminars on a continuing basis. Auto parts design, auto parts manufacturing technology, and skilled trades apprenticeship programs in tool and die, robotics and automation, millwright, electronics and system design are part of the program.

Manufacturing technology programs are offered in Ontario at Sheridan College, which offers engineering technology courses with and without co-op placement options. Among the activities at Sheridan College are a partnership with IBM and Pratt and Whitney to do training in Computer-Assisted Three Dimensional Interactive Application (CATIA), a suite of software applications that is becoming the standard for design work.

Mohawk College and McMaster University are currently offering a joint program leading to a Bachelor of Manufacturing Technology. This program is geared to current engineering personnel who require upgrading, and students may include engineering technology graduates, as well as graduate engineers wanting to upgrade or change their specialty. This program is not specific to the automotive industry but includes placements in the automotive industry. The program is offered on both a part-time (two-year) and a full-time (one-year) basis. Key players in the auto sector were involved in the development of this program, and the auto industry is expected to be a major destination for program graduates.

A number of training and upgrading initiatives have been developed by specific companies to meet their own needs, when these are not met by other institutions. Toyota University, for instance, is part of an overall initiative to instil a learning culture and develop resources for the continuous upgrading of production staff. It emphasizes distance learning, combined with some on-the-job and classroom instruction.

The Woodbridge Group operates the Woodbridge Institute for Learning (WIL) in cooperation with Sheridan College. Woodbridge has a policy of avoiding off-the-shelf training programs as much as possible, and works with Sheridan to design custom programs that meet a company's specific needs. The programs include manufacturing and technical programs, including advanced quality planning; health safety and environmental programs; management and supervisory programs; and a variety of specific functional programs such as finance and materials management. Teaching staff (referred to as learning facilitators) are almost entirely chosen from current Woodbridge employees.

Magna Corp has recently established the Magna Technical Training Centre in Markham, Ontario. The centre works in partnership with Durham College and Humber College, which provide theoretical training as part of a process leading to certification to both Canadian and European standards in a range of technical specialties. The current capacity of the centre is roughly 50 students in the inaugural program (40 tool and die and 10 industrial electronic), although this number will increase in coming years. All students are Magna employees and are hired at the plant level and assigned to the centre for further training. After the training program at the centre, students rotate through actual production jobs as part of the certification process. Magna is currently in the process of setting up a management development centre to meet its non-technical training and upgrading needs.

APPENDIX I: SOURCE DATA

Automotive Industries Association of Canada. *The Automotive Aftermarket Industry in Canada. Outlook Study. 1997.* Summary version available on Industry Canada's Web site. (Background analysis undertaken as part of Automotive Competitiveness Review).

Automotive Parts Manufacturers' Association. *Automotive Components Industry Outlook.* June 1997. Summary version available on Industry Canada's Web site. (Background analysis done as part of Automotive Competitiveness Review).

Automotive Parts Manufacturers' Association. *Moving Ahead. High Tech Manufacturing Careers in Canada,* 1998.

Automotive Parts Manufacturers' Association. *Statistical Analysis of the Skilled Trades People Workforce in the Ontario Auto Parts Manufacturing Industry,* April 1998.

Automotive Parts Manufacturers' Association. *The Competitiveness of Canada's O.E. Parts Sector: A Survey and Comparative Study. 1997.* Summary version available on Industry Canada's Web site. (Background analysis done as part of Automotive Competitiveness Review).

Chrysler Canada. *The Link Is Forged. Windsor Experiment III,* 1998.

Employment and Immigration Canada. *Canadian Automotive Parts Industry.* Human Resource Study, 1991.

Employment and Immigration Canada. *Report of the Automotive Industry Human Resources Task Force,* 1986.

Ernst and Young and Angus Reid Group. *Ontarians' Attitudes Towards Careers and the Skilled Trades,* 1998.

Gravelle, Michelle. *Skills Challenges Facing Key Sectors of the Canadian Economy. A Consultation Report.* Industry Canada, August 1998. [Typescript].

Harbour and Associates. *The Harbour Report, North America.* 1997, 1998. Summary and analysis contained on Harbour Web site (**http://www.harbourinc.com/**)

Herten, Ann. *Our Education System: Our Supply Base.* Slide show presentation to the APMA Human Resources Development Committee, 1998.

Industry Canada. *Automotive Industry. Part 1 — Overview and Prospects.* Sector Competitiveness Frameworks Series, 1996.

Industry Canada. *Automotive Sector Summary Report: Report on Consultations,* June 1998.

Industry Canada. *Canadian Industry Overviews.* Available on Industry Canada's *Strategis* Web site.

Industry Canada. *Canadian Industry Statistics.* Available on Industry Canada's *Strategis* Web site.

Industry Canada. *The Automotive Competitiveness Review. A Report on the Canadian Automotive Industry.* June 1998.

Industry Canada. *The Automotive Competitiveness Review. Industry Identified Issues,* June 1998.

Industry Canada. *The Canadian Automotive Industry Today,* 1997 Edition. Automotive and Transportation Branch, Industry Canada. Available on Industry Canada's Web site.

McGinn, Daniel andAdam Rogers. "The Car of the Future." *Newsweek,* November 23, 1998.

Robinson, Aaron. "Methanol-powered minivan puts GM in the fuel-cell race." *Automotive News,* October 1998.

Sangster, Derwyn. "Critical Skills in Five Canadian Industries: A Summary Report of Sectoral Interviews." Paper prepared for the Expert Panel on Skills, Advisory Council on Science and Technology, June 1999.

Tooling & Production. "Connecting on quality." *Tooling & Production.* Vol.63, April 1997. pp. 53-54.

United States Department of Commerce. Office of Technology Policy. *The U.S. Automobile Manufacturing Industry.* "Meeting the Challenge: U.S. Industry Faces the 21st Century," December 1996.

Ward's Auto World: (list of articles follows)

"Global engineering: solving the puzzle," *Ward's Auto World,* Vol. 34, 1998. pp. 37-123.

"Is Ste. Therese the next GM plant on the bubble?" *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998. pp. 22-23.

"Suppliers want more sharing of costs and benefits from systems engineering." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Gardner, Greg. "Crunch time for skilled trades." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Gardner, Greg and Tom Murphy. "Chrysler's Sidlick philosophical about supplier consolidation." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Gardner, Greg and Tom Murphy. "Supplier technology adds fourth leg to GM's stool." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Gazdik, Tanya. "A firm believer in teamwork." *Ward's Auto World.* Vol. 32, April 1996, pp. 36-37.

Green, Jeff. "Canada: view from the roof." *Ward's Auto World.* Vol 32, October 1996, p. 81.

Green, Jeff. "Multitude of technologies via for new generation vehicle." *Ward's Auto World.* Vol. .34 March 1998, p. 63.

Murphy, Tom. "Close enough to perfect." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Murphy, Tom. "Rapid cost cuts." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Murphy, Tom. "Welcome to the table." *Ward's Auto World.* Vol. 34, February 1998, p. 46.

Nauss, Donald W. "Ballard battling to break through." *Ward's Auto World.* Vol. 34, March 1998, pp. 75-76.

Sharf, Stephan. "Wake-up call." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Shuldiner, Herb and Drew Winter. "Big global growth predicted for plastics within five years." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998, pp. 53-53A.

Winter, Drew. "Cleaning up the auto industry's other tailpipes." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Winter, Drew. "Lightweight structures in limelight: vehicles may get lighter even without mandates." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998, p. 125.

Winter, Drew. "Turning up the juice." *Ward's Auto World.* Vol. 34, 1998.

Web Sites

Industry Canada's *Strategis* Web site: **http://strategis.ic.gc.ca**

Canadian Auto Workers (CAW): **http://www.caw.ca**

Automotive Parts Manufacturers' Association: **http://www.capma.com/apma.home.html**

Harbour and Associates: **http://www.harbourinc.com/**

Interviews

Anne Cool, Director of Human Resource Development, and President of Skills Canada

Ann Herten, Director of Human Resources, Woodbridge Group

Pat Lang, Vice-President Academic, Georgian College

John Morrissey, Vice-President, Van Rob Stampings.

Don Amos, Executive Vice-President for Administration and Human Resources, Magna Corp., and member of Industry Canada Automotive Industry Advisory Group, and Max Amtmann, Manager of the Magna Technical Training Centre

Conseil consultatif des sciences et de la technologie
Advisory Council on Science and Technology

DOCUMENT D'APPOINT
3

Profil du

secteur de l'automobile

Préparé pour le Groupe d'experts sur les compétences
par Dan O'Hagan

1999

Canada

PROFIL DU SECTEUR DE L'AUTOMOBILE

Conseil consultatif des sciences et de la technologie
Groupe d'experts sur les compétences

La version électronique de la présente publication est aussi disponible sur Internet à l'adresse :
http://acst-ccst.gc.ca/competences

Les personnes handicapées peuvent obtenir cette publication sur demande sous une forme adaptée à leurs besoins particuliers. Communiquez avec le Centre de diffusion de l'information aux numéros ci-dessous.

La présente publication fait partie d'une série de documents de recherche qui ont servi de documentation de base à la préparation du *Rapport du Groupe d'experts sur les compétences*. Pour obtenir des exemplaires du présent document, également offert sur cédérom, s'adresser au :

Centre de diffusion de l'information
Direction générale des communications
Industrie Canada
Bureau 205D, tour Ouest
235, rue Queen
Ottawa (Ontario) K1A 0H5

Téléphone : (613) 947-7466
Télécopieur : (613) 954-6436
Courriel : **publications@ic.gc.ca**

Nota – Dans cette publication, la forme masculine désigne tant les femmes que les hommes.

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada (Industrie Canada) 2000
Numéro de catalogue C2-467/2000-28F-IN

Also available in English under the title: *Profile of the Automotive Sector.*

Résumé

L'industrie automobile, y compris le montage des véhicules et la fabrication de pièces, est un élément clé de l'économie canadienne puisqu'elle représente environ 12 p. 100 du produit intérieur brut du secteur manufacturier, procure environ 160 000 emplois (données de 1997) et contribue grandement à l'excédent commercial du pays. Les investissements de capitaux dans les usines et l'équipement de l'industrie sont les plus élevés de l'ensemble du secteur manufacturier canadien.

Au cours des prochaines années, l'industrie devra relever un certain nombre de défis attribuables, entre autres, aux pressions exercées sur les marchés par la mondialisation de la production et aux problèmes techniques découlant de la nécessité de réduire la consommation de carburant, le poids des véhicules et l'incidence sur l'environnement.

Bien placée pour régler ces questions économiques et techniques et continuant à prendre de l'expansion, l'industrie aura à relever deux défis. Le premier consiste à maintenir sa productivité et à conserver son avantage par rapport aux installations de production américaines quant aux coûts de production dans le secteur du montage, incitant ainsi les grands constructeurs de véhicules automobiles à maintenir des niveaux d'investissement élevés au Canada. Le deuxième défi consiste à faire en sorte que la capacité en matière de conception et de recherche-développement (R-D) dans le secteur des pièces, chez les fournisseurs du deuxième palier en particulier, demeure suffisamment élevée pour assurer le flux continu de contrats d'approvisionnement provenant des entreprises du premier palier et des grandes usines de montage de véhicules.

Pour relever ces deux défis, l'industrie devra combler ses besoins en matière de compétences essentielles. Le secteur du montage et les grands fabricants de pièces devront surtout se pencher sur les activités de conception et de R-D de même que sur les pénuries imminentes dans une gamme de spécialités reliées à la production, car il faudra remplacer les nombreux travailleurs qualifiés et spécialistes, tels les ingénieurs, qui prendront probablement leur retraite au cours des deux à sept prochaines années. Les petits fabricants de pièces sont mis au défi de maintenir ou d'accroître leurs compétences techniques et leur capacité de conception s'ils veulent continuer d'approvisionner les usines de montage et les gros fabricants de pièces et être en position de devenir des fournisseurs de systèmes complets (du premier palier).

L'industrie et les établissements d'enseignement ont commencé à répondre à ces besoins en matière de compétences en offrant une gamme de programmes d'alternance travail-études à plein temps dans les métiers spécialisés et les domaines reliés à la technologie automobile et visant l'acquisition de compétences en gestion et connexes. Reste à savoir si ces initiatives suffiront à répondre aux besoins en ressources humaines de l'industrie au cours de la prochaine décennie.

Table des matières

CARACTÉRISTIQUES DU SECTEUR **1**

Défi de l'avenir 1
Pressions économiques et du marché 1
Réglementation et environnement 3
Technologie 4
Facteurs sociodémographiques 5
Situation actuelle 6

PRATIQUES DE GESTION **10**

Emploi 10
Main-d'œuvre qualifiée 10
Techniciens et ingénieurs 11
Données démographiques 11
Rémunération et avantages sociaux 12
Initiatives en matière de qualité 12
Capacité de formation 13

COMPÉTENCES ESSENTIELLES – BESOINS ET PÉNURIES **14**

Besoins 14
Pénuries 14

RECRUTEMENT, FORMATION ET PERFECTIONNEMENT **16**

Recrutement 16
Formation et perfectionnement 16

FACTEURS DE RÉUSSITE ET OBSTACLES AU SUCCÈS **18**

PRATIQUES EXEMPLAIRES ET ÉTUDES DE CAS **19**

BIBLIOGRAPHIE **21**

Sites Web 23
Entrevues 23

CARACTÉRISTIQUES DU SECTEUR

Défi de l'avenir

Ces dernières années, l'avantage concurrentiel de l'industrie sur le plan de la productivité, des coûts de la main-d'œuvre et de la qualité était le facteur le plus important de l'investissement et des emplois dans ce secteur. L'industrie canadienne a alors investi massivement dans la modernisation de son matériel et de ses procédés, de sorte que les usines de montage de véhicules et les plus grandes usines de fabrication de pièces sont considérées comme étant beaucoup plus productives que les usines semblables aux États-Unis.

Selon les estimations récentes découlant de l'Examen de la compétitivité de l'industrie automobile, les usines canadiennes de montage de véhicules jouissent d'un avantage de 25 à 30 p. 100 en ce qui concerne les coûts de la main-d'œuvre, en raison d'une productivité plus élevée, de salaires plus bas et de facteurs comme le régime d'assurance-maladie et d'autres programmes sociaux qui permettent aux entreprises de tirer parti des régimes sociaux pour financer les coûts relatifs aux avantages sociaux de leurs employés[1].

Les avantages associés aux coûts continueront à influer sur les décisions en matière d'investissement au cours des prochaines années. Les mesures visant à ce que l'industrie maintienne cet avantage global sur le plan des coûts est un élément clé de sa compétitivité, notamment dans l'économie du savoir, où le capital humain, l'innovation ainsi que le développement et la diffusion de la technologie sont autant de facteurs essentiels à une compétitivité soutenue.

Pressions économiques et du marché

En raison de la mondialisation, une part de plus en plus importante de la production d'automobiles, de camions et d'autobus, y compris de pièces, passe par les circuits des échanges internationaux. La plupart des grands constructeurs d'automobiles, de camions et d'autobus produisent maintenant plusieurs séries de « voitures mondiales » ayant des plateformes communes composées d'éléments provenant du monde entier, ce qui contribue davantage à rationaliser les activités des usines de montage et des fournisseurs et à transformer les liens qui les unissent. Par conséquent, des pressions considérables sont exercées en vue de faire baisser les coûts tout en assurant la qualité à tous les niveaux de l'industrie. Ces pressions sont particulièrement ressenties par les fournisseurs de pièces qui doivent faire concurrence aux entreprises étrangères aussi bien sur le marché intérieur qu'étranger, étant donné que les usines

[1] Quatre des dix usines de montage de voitures les plus efficaces en Amérique du Nord, selon le nombre d'heures de travail requises pour assembler un véhicule, sont situées au Canada (occupant les 2e, 5e, 7e et 10e rangs). Une des dix usines les plus efficaces de montage de camions (dont les camionnettes, les véhicules sportifs utilitaires et les mini-fourgonnettes) est située au Canada et occupe le 10e rang. Il convient de signaler que la productivité de la main-d'œuvre est le résultat d'une combinaison de facteurs, dont la rentabilité des capitaux servant à financer les procédés. En moyenne, les coûts de la main-d'œuvre représentent en Amérique du Nord entre 15 et 20 p. 100 du coût total de la cosntruction d'un véhicule. Source : *The Harbour Report: North America*, 1998.

de montage cherchent à ce que les fournisseurs de premier niveau les accompagnent lorsqu'ils construisent des installations dans les marchés en développement.

La surcapacité mondiale dans le secteur du montage des véhicules automobiles pourrait entraîner la fermeture de certaines usines au cours des prochaines années, surtout en Amérique du Nord. Les fusions majeures de constructeurs d'automobiles ont déjà une incidence sur la réaction de l'industrie à la surcapacité et à la lutte pour obtenir une part du marché.

Les pressions relatives aux coûts modifient également les relations entre les constructeurs d'automobiles et leurs fournisseurs et provoquent entre autres le recours à l'impartition, l'évolution vers les usines de montage modulaires intégrant les fournisseurs de systèmes à la chaîne de montage et la tendance à confier plus souvent les travaux de recherche et de conception aux grands fournisseurs de pièces (du premier palier), d'où un plus grand nombre de fusions et de consolidation des activités. Cette évolution peut avoir une incidence sur les besoins en matière de compétences dans le secteur des pièces au fur et à mesure que des exigences technologiques plus grandes sont imposées aux fournisseurs des premier et deuxième paliers.

Par suite de la consolidation de leurs activités, les entreprises canadiennes de fabrication de pièces, notamment les fournisseurs du deuxième palier (plus petits), feront face à une intensification de la concurrence, notamment lorsque les entreprises fusionnées du premier palier doivent rationaliser leurs sources communes d'approvisionnement en retenant uniquement les meilleures entreprises.

La baisse du nombre des usagers, la surcapacité de production, le vieillissement de la population, les nouveaux règlements gouvernementaux et la diminution du financement public sont autant de facteurs qui influent sur le secteur de la fabrication d'autobus au Canada et qui contribuent à une diminution de la demande d'autobus servant au transport urbain et de modèles courants d'autobus scolaires.

Le virage du marché des autobus urbains vers les nouveaux autobus (à plancher surbaissé) se fait plus rapidement que prévu. Ces nouveaux autobus seront construits à l'aide de nombreux matériaux nouveaux, puisque les fabricants essayent d'augmenter la durabilité de leurs produits, d'en diminuer le poids pour satisfaire à des normes d'émission plus strictes et de réduire l'ensemble des dépenses tout au long du cycle de vie des véhicules.

Réglementation et environnement

Le Protocole de Kyoto découlant de la Convention-cadre des Nations-Unies sur les changements climatiques, qui oblige le Canada et d'autres pays à réduire considérablement leurs émissions de gaz à effet de serre d'ici 2010, offre d'autres défis et débouchés à l'industrie. Les engagements relatifs aux changements climatiques continueront d'influer grandement sur la politique scientifique et technologique officielle et sur les projets de recherche-développement (R-D) de l'industrie, notamment en vue de la mise au point de technologies respectueuses de l'environnement. Par exemple, grâce à son leadership dans le domaine de la technologie des piles à combustible, le Canada établit la norme des systèmes de propulsion propres de l'avenir et pourrait détenir une part considérable du marché mondial.

Des pressions constantes sont exercées afin de réduire la consommation de carburant pour des raisons économiques et environnementales. Aux États-Unis, la Clean Car Initiative, à laquelle participent la plupart des grands fabricants de véhicules et de pièces, vise à économiser de trois à quatre fois plus de carburant. Cela entraînera l'utilisation de nouveaux systèmes électroniques, de nouveaux groupes motopropulseurs, de nouveaux matériaux et de nouveaux procédés et équipements de production. Certains fabricants canadiens de pièces prennent part à cette initiative, mais les plus petites entreprises pourraient être perdantes en raison de projets de ce genre.

Il y a eu harmonisation des normes relatives à la sécurité et aux émissions entre le Canada et les États-Unis, mais de telles normes continuent de poser problème en ce qui concerne les exportations vers les pays non signataires de l'Accord de libre-échange nord-américain (ALENA). Le dialogue sur l'automobile a été établi en vertu de l'initiative de libéralisation sectorielle volontaire de l'Organisation de coopération économique Asie-Pacifique (APEC). L'harmonisation des normes et des règlements entre les pays membres de l'APEC est au nombre des objectifs d'un tel dialogue. Par ailleurs, le Canada s'efforce d'obtenir un accord relatif aux exigences réglementaires techniques mondiales par l'intermédiaire du Groupe de travail 29 de la Commission économique des Nations Unies pour l'Europe.

L'industrie des matières plastiques est susceptible de tirer parti de la popularité grandissante des véhicules plus légers attribuable aux exigences environnementales, mais devra maintenir des niveaux élevés de R-D pour pouvoir soutenir la concurrence. Elle devra également se pencher sur des questions environnementales, comme la gestion des déchets solides, les défis associés à l'utilisation du polychlorure de vinyle (PVC) et les liens possibles entre le plastique et les troubles endocriniens.

La gestion des déchets résultant de la consommation du caoutchouc demeure une question importante pour l'industrie du caoutchouc. L'attention a surtout porté jusqu'à maintenant sur les vieux pneus, mais la question des rebuts et des déchets de fabrication se posera un jour pour tous les produits de caoutchouc fabriqués en grandes quantités.

Depuis 1965, les usines de montage d'autobus agréés sont régies par le Pacte de l'automobile; cependant, les décisions d'achat des autobus sont influencées par des facteurs tels que la *Buy America Act*, selon laquelle le montage final doit avoir lieu aux États-Unis et prévoir un contenu américain d'au moins 60 p. 100. Ainsi, l'industrie canadienne des autobus n'est pas complètement rationalisée et se trouve forcée de faire concurrence sur le marché des États-Unis en tenant compte de ces conditions, afin de pouvoir maintenir son assise manufacturière au Canada.

Dans chaque grand marché, la politique gouvernementale a une incidence importante sur la production et les ventes d'autobus étant donné la réglementation relative aux normes techniques, les exigences environnementales, le financement du transport urbain, les achats d'autobus scolaires, la préférence accordée aux produits locaux, les règlements sur le transport interurbain et les besoins spéciaux comme l'accès pour les personnes handicapées.

Technologie

La question du niveau relativement faible des investissements en R-D revient dans la plupart des discussions au sujet de cette industrie. En fait, l'industrie canadienne fait appel aux technologies de pointe, qu'elle se procure principalement par le biais du transfert de la technologie, surtout dans le secteur du montage.

Les nouvelles technologies, comme le prototypage rapide, réduisent la période de conception de pièces et de véhicules, exerçant ainsi des pressions sur les plus petits fabricants de pièces pour qu'ils modernisent leurs installations et investissent dans du matériel et des procédés nouveaux. Alors qu'il fallait autrefois compter de cinq à sept ans pour concevoir un véhicule complètement nouveau, il n'en faut maintenant que de trois à quatre, et cette période continue de rétrécir. Le temps de conception est plus court au Japon qu'en Amérique du Nord, de sorte que les usines de montage de véhicules et les fabricants de pièces nord-américains subissent des pressions pour modifier leurs technologies et procédés. En outre, au fur et à mesure que les usines de montage confient de plus en plus les responsabilités en matière de conception, d'ingénierie et d'innovation aux fournisseurs, les fabricants de pièces doivent investir encore davantage dans la technologie et le perfectionnement des compétences.

Les nouvelles technologies d'entreposage et de communication, comme l'échange de données informatisées (EDI) et le commerce électronique, ont une incidence marquée sur l'ensemble de la chaîne d'approvisionnement dans l'industrie automobile et peuvent influer grandement sur les compétences requises de ceux qui veulent débuter dans l'industrie.

Les constructeurs d'autobus au Canada jouent un rôle de chef de file en Amérique du Nord en ce qui a trait à la conception de modèles à plancher surbaissé, aux carburants de remplacement et à la technologie des piles hybrides et des piles à combustible. Par contre, le gouvernement des États-Unis a donné un appui massif à la conception d'une nouvelle génération d'autobus en accordant une aide financière directe à la R-D par l'intermédiaire du Department of Energy.

Dans l'industrie du caoutchouc, la technologie du caoutchouc élastomère thermoplastique est à l'origine d'améliorations importantes, tant sur le plan de la productivité que de la qualité des produits. Les produits de remplacement issus de cette technologie se comportent comme le caoutchouc, mais peuvent, dans des conditions appropriées, subir les mêmes procédés que les matières plastiques et remplacer le caoutchouc pour les joints d'étanchéité, les joints, les boyaux, les tuyaux flexibles, les tissus enduits, les colonnes de direction, le revêtement, les bourrelets d'étanchéité, les bandes transporteuses et les conduits d'air dans les automobiles. Les fabricants de caoutchouc pourraient avoir à investir d'importantes sommes pour maintenir leur part du marché et trouver de nouveaux débouchés.

Dans l'industrie des matières plastiques, les seuils de R-D requis pour permettre aux entreprises de se maintenir sur le marché sont de plus en plus élevés en raison de la rapidité du changement technologique. Les chefs de file de l'industrie entreprennent d'importants travaux de R-D, mais ce n'est pas le cas dans de nombreuses entreprises, qui risquent par conséquent de devenir moins concurrentielles.

Facteurs sociodémographiques

Le principal facteur démographique est la retraite prochaine d'une forte proportion de la main-d'œuvre de l'industrie automobile, y compris les gens de métier spécialisés et les technologues. On s'attend à des pénuries importantes de travailleurs qualifiés tels que les régleurs-conducteurs de machines-outils, les outilleurs-ajusteurs, les moulistes, les mécaniciens-monteurs et les électriciens industriels. Tous ces métiers spécialisés sont d'une importance primordiale dans une gamme d'industries du secteur de la métallurgie et de la fabrication de produits en métal, de sorte qu'il pourrait y avoir concurrence dans l'industrie pour un nombre limité de travailleurs qualifiés.

Selon les recherches effectuées dans le cadre de l'Examen de la compétitivité de l'industrie automobile, les pénuries de main-d'œuvre se feront surtout sentir au sein des petites et moyennes entreprises (PME) qui fabriquent des pièces, où le taux de participation canadienne est le plus élevé. Dans la plupart des cas, les PME offrent des salaires plus bas et moins de possibilités de formation, et perdent souvent leurs travailleurs qualifiés en faveur d'entreprises où les emplois sont mieux rémunérés.

Dans l'industrie, la capacité de recruter des jeunes est quelque peu limitée par le fait que les établissements d'enseignement et les travailleurs hautement qualifiés ne sont pas suffisamment sensibilisés aux emplois stimulants offerts dans cette industrie, notamment au fait que beaucoup d'emplois utilisent des technologies de pointe.

La régie d'entreprise pose problème, en ce sens que la plus grande partie des décisions en matière d'investissement et de commercialisation sont prises par les grandes entreprises étrangères qui dominent cette industrie. Cette situation est appelée à se maintenir, dans la mesure où la tendance à la normalisation consiste à construire des automobiles à partir de quelques

plateformes pouvant être produites dans le monde entier[2].

Situation actuelle

Définition

L'industrie de l'automobile, telle qu'elle est définie dans le contexte du présent rapport, englobe le montage des véhicules légers (automobiles, petits camions, mini-fourgonnettes et véhicules sportifs utilitaires), la fabrication de pièces et d'accessoires (pièces d'équipement d'origine et pièces de rechange) et le montage des camions, des autobus et des véhicules lourds, y compris la conversion de véhicules lourds à des fins spéciales.

Tableau 1 : Industrie de l'automobile par secteur d'activité

Secteur d'activité	Expéditions	Usines
Véhicules légers	56 milliards de dollars 2,5 millions de véhicules	15 usines de montage*
Véhicules lourds	2 milliards de dollars annuellement 30 000 véhicules annuellement	14 usines de montage d'autobus et de camions
Systèmes, composantes et pièces de véhicules	25,4 milliards de dollars	Plus de 550 fabricants de pièces d'équipement d'origine et environ 1 000 entreprises spécialisées entre autres dans la fabrication de pièces de rechange
*À l'exclusion de l'usine de Volvo, en Nouvelle-Écosse, qui est maintenant fermée. Source : Industrie Canada, *Revue statistique sur l'industrie canadienne de l'automobile, édition 1998.* Tous les chiffres sont pour 1997. Les chiffres n'englobent pas les expéditions de pneus et de tubes, évaluées à 1,8 milliard de dollars en 1997.		

[2] Par exemple, en 1998, la société GM a annoncé qu'elle répartirait sa production de moteurs et de transmissions entre quatre centres d'ingénierie. Une usine européenne de groupes motopropulseurs à Ruesselsheim, en Allemagne, s'occupe des petits moteurs à essence et des transmissions. Une usine de groupes motopropulseurs nord-américaine située à Pontiac, au Michigan, est responsable des gros moteurs à essence pour automobiles et camions et des transmissions automatiques. Saab Automobile, en Alberta, dirige les travaux de GM relatifs aux turbocompresseurs pour les moteurs à essence. Enfin, tout le développement du diesel a été confié à Isuzu Motors Ltd., au Japon. L'idée consiste à tirer parti des compétences régionales d'une grande société ainsi que du transfert de technologie et de la conception à l'échelle de l'organisation. (Source : Greg Gardner, « Global growing pains: GM Powertrain reshuffles responsibilities », *Ward's Auto World*, volume 34, mars 1998, p. 42.

Mondialement, cette industrie a construit quelque 51 millions de véhicules par année au milieu des années 1990. Le Canada occupe le sixième rang parmi les plus grands pays producteurs, avec 16 p. 100 de la production nord-américaine de véhicules légers, mais seulement 8 p. 100 des ventes nord-américaines de véhicules à moteur.

Commerce

L'industrie canadienne de l'automobile a pris un véritable essor au cours des 30 dernières années, soit depuis la signature du Pacte de l'automobile, et elle est pleinement intégrée au marché nord-américain depuis la mise en œuvre de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis et de l'ALENA. De l'ensemble des véhicules légers construits au Canada, 87 p. 100 sont exportés, principalement aux États-Unis.

Au chapitre du commerce international, l'industrie génère un surplus considérable résultant de la différence entre un important déficit pour les pièces (environ 17 milliards de dollars en 1996 et 20 milliards en 1997) et un surplus plus élevé pour les véhicules (environ 31 milliards en 1996 et 31 milliards en 1997)[3].

La balance globale relative au commerce des produits automobiles avec les États-Unis était d'à peu près 12 milliards de dollars en 1997. Le déficit du Canada pour le commerce des produits automobiles avec le Japon était d'à peu près 4 milliards en 1997. Le Canada a aussi enregistré un déficit global de 3,4 milliards dans le commerce de produits automobiles avec le Mexique en 1997, chiffre qui n'a pas cessé d'augmenter depuis la signature de l'ALENA. Le déficit du commerce des produits automobiles avec le Mexique était de 674 millions en 1989[4].

L'on attribue au Canada environ 16 p. 100 de la production nord-américaine de véhicules légers et de pièces, plus de 70 p. 100 de la production nord-américaine d'autobus et environ 30 p. 100 du marché nord-américain des camions lourds.

Investissement

L'industrie automobile est la plus importante source d'investissements de capitaux dans les usines et l'équipement, puisqu'on lui attribue environ 20 p. 100 de l'investissement dans le secteur manufacturier et quelque 12 p. 100 du produit intérieur brut global du secteur manufacturier.

Le secteur de l'automobile affiche le taux le plus élevé d'investissement étranger direct dans l'économie canadienne, dont à peu près 86 p. 100 proviennent des États-Unis, 7 p. 100 de l'Europe et 6 p. 100 du Japon. La presque totalité des actifs du secteur du montage de véhicules appartiennent à des intérêts étrangers. Le montage des véhicules légers est surtout concentré en Ontario (14 usines de montage). Le Québec compte une usine.

[3] Source : Industrie Canada. *Revue statistique sur l'industrie canadienne de l'automobile, édition 1998.*
[4] Source : Industrie Canada. *Revue statistique sur l'industrie canadienne de l'automobile*, édition *1998.*

La production des pièces est également concentrée en Ontario. Une partie de cette production a lieu au Québec et une partie plus faible en Colombie-Britannique et au Manitoba. De l'ensemble des usines de fabrication de pièces, 43 p. 100 comptent moins de 50 employés, plus de 75 p. 100 en comptent moins de 200 et un peu moins de 80 p. 100 des expéditions et 70 p. 100 des emplois sont attribuables à moins de 25 p. 100 d'entre elles.

Industrie de l'autobus

L'industrie canadienne du montage et de la fabrication de pièces d'autobus est composée de 10 grandes entreprises, dont la plupart ont des usines au Canada et aux États-Unis. Il y a deux fabricants d'autobus interurbains, un fabricant de minibus, trois fabricants d'autobus de transport urbain et quatre grands fabricants d'autobus scolaires. Deux entreprises sont situées au Manitoba, quatre au Québec et quatre en Ontario.

Selon certaines estimations, les sous-secteurs de la fabrication d'autobus interurbains et de transport urbain détiennent environ 70 p. 100 du marché nord-américain des autobus, et les fabricants canadiens d'autobus scolaires, environ 11 p. 100 du marché nord-américain.

Le volume de production des chaînes de montage de véhicules automobiles est élevé, contrairement à celui des usines d'autobus, qui ne sont pas très automatisées. Les trois sous-secteurs de la fabrication d'autobus du Canada sont rentables et le marché des autobus est établi et stable.

En raison des caractéristiques économiques de la fabrication des autobus, chaque usine de montage est tributaire des grands fournisseurs indépendants de systèmes, qui bénéficient d'économies d'échelle en raison principalement de l'approvisionnement des constructeurs nord-américains de camions lourds et exercent donc une grande influence sur les fabricants d'autobus.

La production d'autobus au Canada dépasse les besoins du pays et les exportations ne sont destinées qu'aux États-Unis. Par conséquent, les politiques, les règlements et les subventions du gouvernement américain influent fortement sur la plupart des fabricants canadiens d'autobus.

Matières plastiques

L'industrie des produits de plastique englobe certains fabricants de pièces qui produisent des composants en plastique pour l'industrie automobile, et la valeur de ces produits se reflète dans les ventes de véhicules finis. L'industrie du plastique est composée d'un grand nombre de petits établissements qui sont complètement rationalisés à l'échelle nord-américaine, mais le degré de propriété étrangère est moindre que dans d'autres sous-secteurs qui approvisionnent l'industrie de l'automobile.

Questions syndicales

Le secteur du montage de véhicules est syndiqué à environ 75 p. 100, parce que la quasi totalité des usines de montage de véhicules des Trois Grands et fabrication de pièces en exclusivité sont syndiquées. Les usines de montage japonaises ne sont pas syndiquées, à l'exception de l'usine de CAMI, qui est une coentreprise de Suzuki et de General Motors.

Le sous-secteur des fabricants indépendants de pièces (c.-à-d., les usines de pièces fabriquées en exclusivité pour les usines de montage) est syndiqué à environ 45 p. 100, tandis que le sous-secteur des véhicules spécialisés (y compris les fabricants de poids lourds, d'autobus, de matériel de chemin de fer et de machinerie agricole) est syndiqué à environ 50 p. 100. L'industrie du caoutchouc est très syndiquée, mais celle des produits de plastique ne l'est qu'à environ 10 à 15 p. 100.

Les Travailleurs canadiens de l'automobile sont le plus important syndicat du secteur et comptent des membres dans tous les secteurs d'activité de l'industrie. Parmi les autres syndicats qui représentent un nombre important de travailleurs figurent l'Association internationale des machinistes et le Syndicat canadien des métallurgistes unis d'Amérique.

Associations industrielles

Sont au nombre des plus grandes associations industrielles du secteur : l'Association canadienne des constructeurs de véhicules, qui représente les trois grandes entreprises de montage de véhicules; la Japan Automotive Manufacturers Association, qui représente Honda, Toyota et Suzuki; l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, qui représente les fabricants indépendants de pièces d'équipement d'origine; l'Association des industries de l'automobile du Canada, qui représente les fabricants de pièces de rechange et d'accessoires; l'Association canadienne du transport urbain, qui représente les entreprises de montage d'autobus et l'Association canadienne de l'outillage et de l'usinage, qui représente l'industrie de l'outillage (outils, matrices, moules, gabarits, montages, calibres, machines, systèmes d'usinage, matériel de robotique et d'automatisation, modèles, profils, produits généraux pour ateliers de sous-traitance et outils de coupe).

Pratiques de gestion

Emploi

L'emploi dans le secteur manufacturier de l'industrie de l'automobile canadienne est demeuré relativement stable depuis 1985, tandis que le rendement a augmenté considérablement par suite des augmentations de la productivité.

La majorité des emplois associés à la fabrication de pièces et au montage se trouvent en Ontario, où se situent la plupart des établissements de fabrication. Toutefois, il existe un certain nombre d'emplois au Manitoba et au Québec dans la production d'autobus et de camions et il y a une usine de montage de véhicules automobiles au Québec. Dans le secteur des pièces, presque toute la production des fournisseurs du premier palier et tous les emplois sont concentrés en Ontario et, dans une moindre mesure, dans la région de Montréal, mais les fournisseurs du deuxième palier jouent également un rôle important dans l'économie du Manitoba.

Tableau 2 : Emploi dans le secteur de l'automobile par secteur d'activité

Secteur d'activité	1965	1985	1996	1997
Montage de véhicules	43 000	57 000	50 000	51 000
Pièces et composantes, y compris les pièces de rechange	3 000	84 000	102 000	92 000
Carrosserie de camions et remorques	5 000	11 000	15 000	16 000
Total	80 000	152 000	167 000	159 000

Source : Industrie Canada, *Revue statistique sur l'industrie canadienne de l'automobile, édition 1998*. Les chiffres pour 1997 sont tirés de l'Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail; les chiffres pour les années précédentes proviennent du Recensement des manufactures.

Les changements dans la taille relative des secteurs du montage de véhicules et de la fabrication de pièces sont en partie attribuables au fait que les fabricants se sont approvisionnés en pièces et en composantes à l'extérieur et ont cédé la production de certaines pièces à des producteurs indépendants.

Main-d'œuvre qualifiée

Le rapport publié en 1985 par le Groupe d'étude sur l'industrie automobile a révélé qu'environ 12 p. 100 des employés rémunérés à l'heure dans le secteur du montage des véhicules et 13 p. 100 dans le secteur des pièces pouvaient être considérés comme des travailleurs qualifiés, c'est-à-dire possédant au moins deux ans de formation. Il n'existe toutefois pas de données fondées sur la même définition au sujet de la main-d'œuvre actuelle dans l'industrie automobile.

D'après les résultats de récents sondages effectués par l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada auprès de ses membres, environ 8 p. 100 des travailleurs rémunérés à l'heure dans ce secteur sont des gens de métier qualifiés, par exemple à titre de moulistes, de modeleurs, d'outilleurs-ajusteurs, d'électriciens industriels ou de mécaniciens-monteurs.

Il y a actuellement pénurie de travailleurs dans la plupart de ces métiers spécialisés et l'on prévoit que cette pénurie se poursuivra au cours des deux à sept prochaines années. Les programmes d'apprentissage relatifs à ces corps de métier sont bien établis et bien fréquentés, bien qu'il semble qu'il y ait un nombre insuffisant de personnes qui reçoivent leur accréditation pour combler les postes offerts. L'industrie automobile est en concurrence avec d'autres secteurs industriels, en particulier les industries de fabrication de produits métalliques et les industries connexes, pour attirer divers types de travailleurs ayant fait un apprentissage spécialisé.

Techniciens et ingénieurs

Il n'existe pas de données disponibles sur l'embauche de personnel hautement qualifié en sciences et en génie dans les secteurs du montage et des pièces, mais l'on suppose que le nombre de ces travailleurs est considérablement moins élevé que dans d'autres industries où il se fait davantage de travaux de R-D au pays.

Le Groupe d'étude sur l'industrie automobile soulignait dans son rapport qu'environ 22 p. 100 des travailleurs du secteur de la fabrication étaient des salariés, y compris les cadres, les employés de bureau, le personnel scientifique et les ingénieurs, et que 17 p. 100 étaient composés de personnel technique, notamment de techniciens et de technologues spécialisés en informatique, en électronique, en robotique et dans le travail en laboratoire. Comme les sondages réalisés en vue de la préparation du présent rapport reflètent la composition de la main-d'œuvre et les pratiques de travail au milieu des années 1980, il n'est pas certain que ces pourcentages sont encore pertinents. Il serait utile d'obtenir des chiffres plus récents en vue de l'élaboration d'une politique relative au personnel hautement qualifié dans l'industrie automobile.

Données démographiques

Dans l'ensemble, les femmes représentent environ 11 p. 100 du personnel de General Motors, ce qui est probablement typique des autres constructeurs d'automobiles, du moins les Trois Grands[5]. Les estimations portant sur d'autres caractéristiques démographiques des travailleurs des secteurs du montage et des pièces ne sont pas disponibles, et rien ne semble indiquer que la répartition par groupe d'âge des travailleurs du secteur de la fabrication d'automobiles est différente de ce qu'elle est dans l'ensemble du secteur de la fabrication.

Les récentes compressions d'effectif, surtout celles qui touchent les travailleurs de production semi-qualifiés, ont été réalisées dans une large mesure grâce à des programmes de retraite anticipée, qui sont pratiquement universels dans les milieux syndiqués. En même temps, certains projets d'expansion ont été réalisés, notamment par Chrysler à Bramalea. Par conséquent, la proportion des travailleurs de production semi-qualifiés de 55 ans et plus est probablement plus basse que celle qu'on observe dans l'ensemble du secteur de la fabrication.

[5] Source : Gazdik, Tanya, « A firm believer in teamwork: Maureen Kempston Darkes », *Ward's Auto World*, volume 32, avril 1996, 1996. p. 36-37.

Rémunération et avantages sociaux

Le personnel syndiqué de l'industrie automobile a bénéficié de nombreuses initiatives novatrices relatives au milieu de travail, notamment au chapitre des pensions et des avantages sociaux, de la réduction de la semaine de travail et de la retraite échelonnée.

Comparativement à l'ensemble du secteur de la fabrication, les salaires et les traitements sont généralement plus élevés en grande partie grâce à la négociation collective. Dans le secteur des syndiqués travaillant au montage des véhicules, le salaire horaire moyen dépasse les 25 $ l'heure, soit environ 65 p. 100 de plus que la moyenne pour l'ensemble des secteurs de l'économie et à peu près 25 p. 100 de plus que la moyenne pour l'ensemble du secteur de la fabrication. Ces salaires et avantages sociaux sont établis exclusivement par le biais de négociations collectives et ont généralement une incidence sur les secteurs non syndiqués de l'industrie.

Le salaire horaire moyen dans le secteur des pièces est d'environ 17 à 18 $. Il est plus élevé pour les travailleurs syndiqués que pour les non-syndiqués, encore que les différences de salaire entre les employés de divers petits fabricants ne soient pas très marquées.

Le salaire horaire moyen dans le groupe des véhicules spécialisés (poids lourds, autobus, matériel ferroviaire, machinerie agricole et autres) était légèrement supérieur à 16 $ en 1996, ce qui est un peu plus bas que dans les autres secteurs de fabrication du matériel de transport. Cependant, ce salaire varie énormément d'une industrie à l'autre à l'intérieur de ce sous-secteur. Il est plus élevé dans l'industrie des poids lourds et des autobus et plus bas dans celle des carrosseries de camion et de la machinerie agricole, surtout dans les entreprises non syndiquées, relativement nombreuses.

Le salaire horaire dans l'industrie des produits de plastique est généralement plus bas que dans les autres industries de fabrication et il est nettement inférieur au salaire horaire moyen pour l'ensemble de l'industrie automobile.

Initiatives en matière de qualité

L'industrie a pris de nombreuses initiatives touchant l'adoption de nouvelles pratiques et méthodes de travail, par exemple la gestion de la qualité totale, la production juste à temps et la fabrication à structure cellulaire. En fait, les premières initiatives du genre ont pour la plupart pris naissance dans cette industrie. Ces pratiques sont bien documentées.

Les grands constructeurs nord-américains de véhicules ont participé à l'élaboration d'une version de la norme ISO 9000 propre à l'industrie, soit la norme QS 9000. Ce système est maintenant très répandu dans l'industrie et a eu une influence profonde sur l'organisation du travail et les normes de qualité.

La plupart des grands producteurs de pièces (du premier palier) appliquent maintenant la norme QS 9000, qui fait partie des conditions des marchés de fourniture conclus avec les grandes entreprises de montage de véhicules. Cette norme est également en train de se répandre chez les fournisseurs du deuxième palier et son adoption devrait avoir un effet sur les méthodes de travail et les niveaux de compétence de base. Les petits producteurs de pièces qui y adhéreront auront de meilleures chances de se maintenir sur le marché.

Capacité de formation

La documentation sur l'industrie et les entretiens avec ses représentants démontrent que les entreprises des secteurs du montage et des pièces accordent une très grande importance à un approvisionnement soutenu en travailleurs qualifiés. Celles-ci considèrent que la pénurie imminente de travailleurs qualifiés sera certainement le principal obstacle à leur croissance au cours des deux à sept prochaines années.

En prévision des pénuries anticipées, l'industrie a amorcé un certain nombre d'initiatives en collaboration avec les collèges et universités et les écoles secondaires pour mettre au point des programmes de formation.

La plupart des grandes entreprises ont établi à l'interne des programmes de formation et de perfectionnement des employés. Les entrevues avec les dirigeants de l'industrie semblent indiquer que de nombreuses entreprises du secteur acceptent des apprentis dans divers corps de métier.

Les grandes entreprises comme les Trois Grands, les fabricants japonais et les fournisseurs du premier palier, comme Magna, ont également mis au point leurs propres programmes internes de perfectionnement des cadres. Il est question de ces initiatives ci-dessous dans la section Pratiques exemplaires et études de cas.

Compétences essentielles – besoins et pénuries

Besoins

Les secteurs du montage et des pièces ont tous deux besoin de travailleurs de production relativement spécialisés; la formation et le perfectionnement de cette main-d'œuvre sont étroitement liés à leur compétitivité soutenue. Cette formation, notamment dans le cas du personnel de production, se fait surtout à l'interne et souvent en fonction de normes propres à l'entreprise. Il y a toute une gamme d'emplois de production pour lesquels il n'existe actuellement aucune norme de qualification applicable à l'ensemble de l'industrie; toutefois, les administrations provinciales étudient cette question.

Par suite de l'implantation de matériel et de procédés plus perfectionnés, le niveau minimum des compétences en lecture, en écriture et en calcul augmente pour certains de ces emplois, même sur les chaînes de montage.

Les entrevues réalisées avec les représentants de l'industrie pour le compte du Groupe d'experts sur les compétences à la fin du printemps de 1999 indiquent que le besoin d'employés spécialisés dans les travaux de conception et d'ingénierie est de plus en plus grand, surtout chez les entreprises des premier et deuxième paliers. Bien que les entreprises disposent de suffisamment d'employés possédant les compétences techniques requises, elles sont à la recherche des personnes qui font preuve à la fois d'excellence technique et de compétences supérieures en matière de gestion et de relations interpersonnelles. Le nombre des personnes qui possèdent toute la gamme des compétences voulues est plus limité.

L'industrie des produits de plastique connaît actuellement des pénuries d'ingénieurs des procédés, de personnel de mise au point, de fabricants de moules et de matrices et d'employés de maintenance. Selon une étude récente, ce déséquilibre s'aggravera si rien n'est fait pour le corriger. Dans tous les secteurs de l'industrie, un grand nombre d'opérateurs de machines peu qualifiés ne possèdent pas les connaissances de base relatives aux polymères, à l'informatique, aux communications et aux mathématiques, qui sont toutes de plus en plus importantes. Les rapports d'Industrie Canada relèvent que certains secteurs de l'industrie ne semblent guère intéressés à offrir de la formation. Bien que l'industrie des produits de plastique ait fait certains progrès à cet égard, tout le monde s'entend pour dire qu'elle doit continuer sur sa lancée et même aller plus loin pour augmenter son degré de perfectionnement technique.

Pénuries

La pénurie imminente de travailleurs spécialisés est le principal problème de l'industrie. L'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada estime que le secteur de la fabrication dans son ensemble aura besoin d'environ 35 000 travailleurs spécialisés en Ontario au cours des deux à sept prochaines années, alors que les programmes d'étude et d'apprentissage ne peuvent en fournir que 20 000. Elle juge que cette pénurie de 15 000 travailleurs se fera sentir

dans une proportion d'environ 25 p. 100 dans l'industrie automobile et d'environ 75 p. 100 dans les autres secteurs industriels[6].

Il faut à peu près quatre ans de formation postsecondaire et d'expérience pour obtenir une reconnaissance professionnelle dans la plupart des métiers spécialisés. Les électriciens industriels, par exemple, doivent faire quatre ans et demi d'apprentissage en plus de suivre plusieurs cours théoriques offerts généralement par les collèges communautaires. Les mécaniciens-monteurs, les moulistes, les modeleurs et les outilleurs-ajusteurs doivent tous passer par une période similaire de formation et d'apprentissage.

Les entrevues avec les représentants de l'industrie indiquent que les compétences les plus difficiles à trouver chez les employés spécialisés dans les travaux de conception et d'ingénierie sont celles qui se rapportent à la gestion de projets, à la résolution de problèmes et à la gestion des budgets ou au contrôle des coûts. La plupart des entreprises s'attendent à organiser à l'intention de leur personnel une formation axée sur ces compétences.

La documentation actuelle ne précise pas si le manque de compétences et de formation en gestion empêche l'industrie d'améliorer sa productivité. Les documents portant sur l'organisation du travail indiquent que le succès de programmes comme la production sur commande, le stockage juste à temps et la gestion de la qualité totale, par exemple, dépendent de l'intérêt et de la collaboration de la direction et en particulier des superviseurs de première ligne.

Les entretiens avec les représentants de l'industrie laissent entendre que le manque de compétences en gestion compromet la croissance de la productivité. Plusieurs entreprises de l'industrie, y compris General Motors, Ford et Chrysler, ont affronté ce problème en offrant à l'interne des programmes de perfectionnement en gestion. Magna, un fournisseur de pièces du premier palier, a aussi établi récemment un programme de ce genre à l'intention de son personnel cadre.

[6] Source : Données de l'Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, présentées par Ann Herten à l'occasion d'une conférence de l'Association.

Recrutement, formation et perfectionnement

Recrutement

Les représentants de l'industrie jugent qu'il est important d'attirer les jeunes vers leur secteur et vers les métiers spécialisés qui s'y exercent. Cependant, l'analyse montre que les étudiants et les techniciens hautement qualifiés ne sont pas suffisamment sensibilisés aux perspectives de carrière offertes par l'industrie de l'automobile. Ce manque de sensibilisation peut, à lui seul, limiter la capacité de l'industrie d'attirer les jeunes et de les encourager à acquérir les compétences de base requises pour travailler dans les domaines faisant appel à la technologie de pointe utilisée dans le secteur.

Selon les représentants de l'industrie, la politique d'immigration actuelle complique le recrutement de travailleurs qualifiés à l'étranger, en raison des problèmes associés à l'entrée au pays de leur conjoint et de leur famille. L'accréditation et la reconnaissance des compétences par les organismes étrangers posent également un problème qui n'a pas encore été résolu. Il n'existe pas à ce sujet de données estimatives sûres.

Formation et perfectionnement

Étant donné le grand nombre de travailleurs de production non qualifiés ou semi-qualifiés dans les entreprises de fabrication de l'industrie automobile, il se fait beaucoup de formation sur en cours d'emploi, mais les programmes d'alternance travail-études organisés en collaboration avec les établissements secondaires et les collèges sont de plus en plus répandus. La plupart des grands constructeurs de véhicules, de même que certains grands fabricants de pièces, ont mis sur pied des programmes de formation à l'interne, tant pour permettre à leur personnel d'acquérir des compétences techniques que des compétences en gestion.

Une importante initiative, réalisée en grande partie en collaboration avec les syndicats, est en cours en vue d'améliorer les compétences de base des travailleurs de production dans les domaines de la lecture, de l'écriture et du calcul de même qu'en ce qui concerne la connaissance du français ou de l'anglais comme langue seconde. Le plus grand syndicat du secteur, celui des Travailleurs canadiens de l'automobile, offre un programme de formation dynamique, axé surtout sur les connaissances de base et la santé et la sécurité au travail. Le secteur syndiqué de l'industrie, en Ontario, est un important utilisateur de programmes, comme le programme Éducation de base pour la formation professionnelle, offert par la Fédération du travail de l'Ontario.

En raison des normes minimales supérieures exigées relativement aux compétences en lecture, en écriture et en calcul, la question du nombre d'employés dont la langue n'est ni le français ni l'anglais prend une grande importance. Il n'existe pas d'estimations fiables permettant de connaître le profil linguistique de la main-d'œuvre, mais les données des derniers recensements pourraient être utiles à cet égard.

Il existe aux États-Unis de nombreux établissements d'enseignement supérieur spécialisés, dont le General Motors Institute, qui octroie des diplômes d'études de base et spécialisés en génie automobile. Des établissements spécialisés, comme le Massachusetts Institute of Technology, Caltech et la Wayne State University, offrent des programmes de formation spécialisée à l'intention du personnel de l'industrie automobile. Bien qu'il n'existe pas véritablement d'infrastructure de formation de cet ordre au Canada, la plupart des entreprises de l'industrie canadienne ont accès à ces installations américaines. En outre, certains instituts de recherche et de formation avancées ont été établis au cours des dernières années, notamment le University of Windsor Automotive R&D Centre, qui effectue des recherches dans divers domaines de la technologie automobile de pointe. Par ailleurs, Chrysler Canada a récemment établi de nouvelles chaires de recherche sur les carburants de remplacement et sur la conception à cette université. Ford Canada, en collaboration avec le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG), a établi à cette même université la Ford/CRSNG Industrial Chair in Light Metal Casting Technology, afin de stimuler la recherche avancée et la formation de diplômés dans cette discipline.

Facteurs de réussite et obstacles au succès

L'industrie automobile canadienne est concurrentielle et bien placée pour prendre de l'expansion et prospérer au cours des quelques prochaines années. L'emploi, la production et l'investissement sont actuellement à un niveau record. Cependant, un certain nombre de questions importantes doivent être résolues pour que l'industrie puisse maintenir sa productivité et ses avantages sur le plan des coûts, facteurs essentiels aux investissements et à une croissance soutenus.

La plupart des secteurs de l'industrie ont facilement accès à du matériel et à des procédés modernes en raison du haut niveau de contrôle étranger dans l'industrie et du caractère mondial des grandes entreprises qui la dominent. Toutefois, pour relever le défi de l'évolution rapide de la technologie, l'industrie devra tout mettre en œuvre pour s'assurer que ses travailleurs sont en mesure de se perfectionner ou d'acquérir de nouvelles compétences. À cette fin, il faudra prendre des moyens novateurs en matière de formation en milieu de travail, notamment le télé-enseignement, et veiller à ce que les petites entreprises en bénéficient.

Bien qu'il existe des pénuries manifestes de main-d'œuvre compétente en gestion et dans les domaines hautement spécialisées en sciences et en génie, le problème le plus grave se pose dans les corps de métier. Les travailleurs qualifiés possédant à la fois des compétences dans les spécialités industrielles et les techniques informatiques avancées sont très en demande. On a besoin de toute urgence d'une nouvelle génération de travailleurs qualifiés pour appuyer la croissance soutenue de l'industrie.

Pour que le bassin de main-d'œuvre et de compétences demeure un atout compétitif de l'industrie automobile du Canada, il faut davantage faire connaître les perspectives de carrière dans cette industrie. À cette fin, tous les partenaires – industrie, syndicats, gouvernements, enseignants, conseillers et parents – doivent conjuguer leurs efforts pour promouvoir ces perspectives et attirer les jeunes vers l'industrie.

Pratiques exemplaires et études de cas

Étant donné que la plupart des travaux de R-D et de conception ne se déroulent pas au Canada, les programmes scolaires canadiens de perfectionnement du personnel existent, mais ne sont pas encore aussi bien développés que dans d'autres pays comme les États-Unis et l'Allemagne. Les programmes d'alternance travail-études et d'apprentissage sont bien structurés et largement répandus.

La Windsor Experiment désigne un certain nombre d'activités mises en œuvre par Chrysler Canada en collaboration avec le gouvernement et les établissements d'enseignement. Les activités consistent entre autres à repérer les pratiques exemplaires européennes de formation et d'enseignement afin de les appliquer aux programmes de perfectionnement des compétences au pays. Parmi les initiatives issues de la Windsor Experiment, mentionnons l'Automobile Manufacturing Skills Initiative, au St. Clair College, initiative subventionnée par Chrysler, les Travailleurs canadiens de l'automobile et le gouvernement fédéral. Cette initiative prévoit des programmes d'apprentissage à l'intérieur et à l'extérieur du milieu de travail et porte à la fois sur les connaissances propres à l'industrie, le perfectionnement des compétences et les technologies informatiques avancées. Les participants qui auront terminé le programme recevront un diplôme collégial en techniques de génie électronique et un certificat d'apprentissage à titre d'électricien industriel.

L'industrie fait appel à une variété de programmes d'alternance travail-études, entre autres celui du Georgian College, qui abrite le Centre of Expertise for Automotive Parts Design and Manufacturing Technology. Ce centre est issu d'un partenariat entre les milieux d'affaires, l'industrie, le gouvernement, les établissements d'enseignement et de formation et les milieux de la R-D. Lorsqu'il deviendra entièrement opérationnel, le programme produira annuellement 90 diplômés en fabrication d'automobile, 90 diplômés en conception de pièces d'automobile, 120 diplômés en fabrication d'outils et de matrices et 300 diplômés en design technique avancé. Le collège organise aussi de façon continue des ateliers et des séminaires personnalisés de formation et de perfectionnement. La conception des pièces d'automobile, la technologie de fabrication des pièces d'automobile et les cours d'apprentissage spécialisés en fabrication d'outils et de matrices, en robotique et automatisation, en montage de machines, en électronique et en conception de systèmes font partie du programme.

Des programmes axés sur la technologie de fabrication sont offerts au Sheridan College, en Ontario. Ce dernier offre des cours en technologie du génie, avec ou sans programme d'alternance travail-études. Parmi les activités au Sheridan College, mentionnons un partenariat avec IBM et Pratt and Whitney visant une formation sur le système interactif tridimensionnel de conception par ordinateur (CATIA), série d'applications logicielles qui serviront de norme pour tous les travaux de conception.

Le Mohawk College et la McMaster University offrent actuellement un programme conjoint menant à un baccalauréat en technologie de fabrication. Ce programme est destiné aux techniciens qui veulent perfectionner leurs compétences et peut être suivi par des diplômés en technologie du génie ainsi que par des ingénieurs diplômés qui veulent se perfectionner ou changer de spécialisation. Ce programme ne s'applique pas précisément à l'industrie automobile,

mais il peut donner lieu à des placements dans cette industrie. Il est offert soit à temps partiel (deux ans), soit à plein temps (un an). Les principaux intervenants du secteur de l'automobile ont pris part à l'élaboration de ce programme et l'on s'attend que les diplômés du programme trouveront surtout des débouchés dans l'industrie de l'automobile.

Certaines entreprises ont mis sur pied des programmes de formation et de perfectionnement qui répondent à leurs propres besoins et ne sont pas offerts actuellement par d'autres établissements. L'Université Toyota, par exemple, fait partie d'une initiative globale visant à inculquer une culture de formation et à mettre au point des ressources pour le perfectionnement continu de son personnel de production. Elle met l'accent sur le télé-enseignement ainsi que des séances d'instruction en milieu de travail et en salle de cours.

Le Woodbridge Group dirige le Woodbridge Institute for Learning en collaboration avec le Sheridan College. Woodbridge a pour règle d'éviter autant que possible d'offrir des programmes généraux de formation et de collaborer avec Sheridan afin de concevoir des programmes personnalisés qui répondent aux besoins particuliers des entreprises. Les programmes organisés par le collège portent entre autres sur la fabrication et les techniques, y compris en matière de planification avancée de la qualité, de santé et de sécurité au travail et de protection de l'environnement, de gestion et de supervision ainsi que de gestion des finances et du matériel et autres fonctions nécessaires à la bonne marche d'une entreprise. Les enseignants (appelés facilitateurs d'apprentissage) sont presque tous à l'emploi de Woodbridge.

Magna Corp. a récemment établi le Magna Technical Training Centre à Markham, en collaboration avec le Durham College et le Humber College. Ces derniers offrent la formation théorique nécessaire à la certification, conformément aux normes canadiennes et européennes, dans une gamme de spécialités techniques. La capacité actuelle du centre est d'environ 50 étudiants dans le programme inaugural (40 en outillage-ajustage et 10 en électronique industrielle), mais l'on s'attend que ce nombre augmentera au cours des prochaines années. Tous les étudiants sont des employés de Magna qui sont recrutés à l'usine et envoyés au centre en vue d'un apprentissage plus poussé. Après avoir suivi le programme d'apprentissage au centre, les étudiants occupent par rotation des postes de production réelle dans le cadre du processus d'accréditation. Magna établit actuellement un centre de perfectionnement en gestion afin de répondre à ses besoins en matière de formation et de perfectionnement non techniques.

Bibliographie

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, *Automotive Components Industry Outlook*, juin 1997, résumé disponible sur le site Web d'Industrie Canada (analyse de base réalisée dans le cadre de l'Examen de la compétitivité de l'industrie automobile).

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, *Moving Ahead. High Tech Manufacturing Careers in Canada*, 1998.

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, *Statistical Analysis of the Skilled Trades People Workforce in the Ontario Auto Parts Manufacturing Industry*, avril 1998.

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada, *The Competitiveness of Canada's O.E. Parts Sector: A Survey and Comparative Study, 1997*, résumé disponible sur le site Web d'Industrie Canada (analyse de base réalisée dans le cadre de l'Examen de la compétitivité de l'industrie automobile).

Association des industries de l'automobile du Canada, *The Automotive Aftermarket Industry in Canada, Outlook Study, 1997*, résumé disponible sur le site Web d'Industrie Canada (analyse de base réalisée dans le cadre de l'Examen de la compétitivité de l'industrie automobile).

Chrysler Canada, *The Link Is Forged, Windsor Experiment III*, 1998.

« Connecting on quality », *Tooling & Production*, vol. 63, avril 1997, p. 53-54.

Emploi et Immigration Canada, *L'industrie canadienne des pièces d'automobile – études sur les ressources humaines*, 1991.

Emploi et Immigration Canada, *Rapport du groupe d'étude sur les ressources humaines dans l'industrie automobile*, 1986.

Ernst and Young et Angus Reid Group, *Ontarians' Attitudes Towards Careers and the Skilled Trades*, 1998.

Gravelle, Michelle, *Skills Challenges Facing Key Sectors of the Canadian Economy. A Consultation Report*, août 1998, Industrie Canada, texte dactylographié.

Harbour and Associates, *The Harbour Report, North America, 1997*, 1998. Voir le résumé de l'analyse sur le site Web d'Harbour (**http://www.harbourinc.com/**).

Herten, Ann, *Our Education System: Our Supply Base*, présentation de diapositives au Comité de perfectionnement des ressources humaines de l'Association des industries de l'automobile du Canada, 1998.

Industrie Canada, *Automotive Sector Summary Report: Report on Consultations*, juin 1998.

Industrie Canada, *Examen de la compétitivité de l'industrie automobile. Questions soulevées par l'industrie automobile*, juin 1998.

Industrie Canada, *Examen de la compétitivité de l'industrie automobile, Rapport sur l'industrie canadienne automobile*, juin 1998.

Industrie Canada, *L'industrie automobile canadienne d'aujourd'hui, édition 1997*, Direction générale des industries de l'automobile et des transports, Industrie Canada, disponible sur le site Web d'Industrie Canada.

Industrie Canada, *L'industrie automobile, Partie I – Vue d'ensemble et perspectives*, La série des Cadres de compétitivité sectorielle, 1996.

Industrie Canada, *Statistiques relatives à l'industrie canadienne*, disponible sur le site Web *Strategis* d'Industrie Canada.

Industrie Canada, *Vue d'ensemble de l'industrie canadienne*, disponible sur le site Web *Strategis* d'Industrie Canada.

McGinn, Daniel, et Adam Rogers, « The Car of the Future », *Newsweek*, 23 novembre 1998.

Robinson, Aaron, « Methanol-powered minivan puts GM in the fuel-cell race », *Automotive News*, octobre 1998.

Sangster, Derwyn, *Compétences essentielles dans cinq industries canadiennes : un rapport sur des entrevues menées dans chacun des secteurs*, document préparé pour le Groupe d'experts sur les compétences, Conseil consultatif des sciences et de la technologie, juin 1999.

United States Department of Commerce, *The US Automobile Manufacturing Industry, Meeting the Challenge: US Industry Faces the 21st Century*, Office of Technology Policy, décembre 1996.

Ward's Auto World : (liste des articles)

Gardner, Greg, « Crunch time for skilled trades », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Gardner, Greg, et Tom Murphy, « Chrysler's Sidlick philosophical about supplier consolidation », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Gardner, Greg, et Tom Murphy, « Supplier technology adds fourth leg to GM's stool », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Gazdik, Tanya, « A firm believer in teamwork: Maureen Kempston Darkes », *Ward's Auto World*, vol. 32, avril 1996, p. 36-37.

« Global engineering: solving the puzzle », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998, p. 37-123.

Green, Jeff, « Canada: view from the roof », *Ward's Auto World*, vol. 32, octobre 1996, p. 81.

Green, Jeff, « Multitude of technologies for new generation vehicle », *Ward's Auto World*, vol. 34, mars 1998, p. 63.

« Is Ste. Therese the next GM plant on the bubble? », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998, p. 22-23.

Murphy, Tom, « Close enough to perfect », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Murphy, Tom, « Rapid cost cuts », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Murphy, Tom, « Welcome to the table », *Ward's Auto World*, vol. 34, février 1998, p. 46.

Nauss, Donald W., « Ballard battling to break through », *Ward's Auto World*, vol. 34, mars 1998, p. 75-76.

Sharf, Stephan, « Wake-up call », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Shuldiner, Herb, et Drew Winter, « Big global growth predicted for plastics within five years », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998, p. 53-53A.

« Suppliers want more sharing of costs and benefits from systems engineering », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Winter, Drew, « Cleaning up the auto industry's other tailpipes », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998.

Winter, Drew, « Lightweight structures in limelight: vehicles may get lighter even without mandates », *Ward's Auto World*, vol. 34, 1998, p. 125.

Winter, Drew, « Turning up the juice », *Ward's Auto World,* vol. 34, 1998.

Sites Web

Association des fabricants de pièces d'automobile du Canada **http://www.capma.com**

Harbour and Associates **http://www.harbourinc.com**

Site Web *Strategis* d'Industrie Canada **http://strategis.ic.gc.ca**

Travailleurs canadiens de l'automobile **http://www.tca.qc.ca/francais**

Entrevues

Anne Cool, directrice du perfectionnement des ressources humaines et présidente de Compétences Canada.

Ann Herten, directrice des ressources humaines, Woodbridge Group.

Pat Lang, vice-rectrice à l'enseignement, Georgian College.

John Morrissey, vice-président, Van Rob Stampings.

Don Amos, vice-président exécutif de l'administration et des ressources humaines, Magna Corp., et membre du Comité consultatif sur l'industrie automobile d'Industrie Canada, et Max Amtmann, directeur, Magna Technical Training Centre.